

# Semestralklausur

Rechnernetze und verteilte Systeme im Sommersemester 2009  
 31. Juli 2009

Teilnehmerdaten (bitte gleich zu Beginn ausfüllen):

Name, Vorname	
Matrikelnummer	
Universität	<input type="radio"/> LMU <input type="radio"/> TUM
Studiengang/Hauptfach	
Abschluss	<input type="radio"/> Bachelor <input type="radio"/> Diplom <input type="radio"/> Master <input type="radio"/> _____
Zulassung/Notenbonus stammt aus	<input type="radio"/> SS 2009 <input type="radio"/> WS 2008/09

## Hinweise:

- Bitte Mobiltelefone ausschalten!
- Es sind grundsätzlich *keine Hilfsmittel* außer Schreibgerät zugelassen.
- Ein Sprachwörterbuch (aus Papier) darf ggf. benutzt werden, vorausgesetzt es enthält keinerlei Notizen.
- Antworten dürfen in deutscher oder, bei Bedarf, in englischer Sprache verfasst werden.
- Bitte schreiben Sie *nicht mit roter Farbe und nicht mit Bleistift*.
- Bitte legen Sie Ihren *Studentenausweis* sowie einen amtlichen *Lichtbildausweis* (Personalausweis oder Pass) neben sich.
- Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.

Bitte nicht ausfüllen!

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\Sigma$
Punkte	15	7	4	4	4	5	10	5	6	6	6	15	87
Erreicht													

## 1. Multiple Choice

*Hinweis:* Pro Multiple Choice Aufgabe kann *mehr als eine Alternative richtig* sein. Kreuzen Sie *genau alle* richtigen Alternativen an!

- (a) Welche der folgenden Aussagen zum ISO/OSI-Referenzmodell sind korrekt? (1)
- ☐ Die OSI-Protokollhierarchie ist identisch zur Internet-Protokollhierarchie.
  - ☐ Protokolle der Transportschicht ermöglichen eine Ende-zu-Ende-Kommunikation.
  - ☐ Für Wegewahl/Routing sind Protokolle der Vermittlungsschicht zuständig.
  - ☐ Für zwischengelagerte Transitsysteme sind die OSI-Schichten 1 bis 3 relevant.
- (b) Welche der folgenden Aussagen sind primär Eigenschaften verbindungsorientierter Protokolle (und nicht verbindungsloser Protokolle)? (1)
- ☐ Handshake-Mechanismus
  - ☐ Flusssteuerung
  - ☐ Reihenfolgesicherung
  - ☐ Overhead durch Verbindungsmanagement
- (c) Welche der folgenden Aussagen über Protokolle sind wahr? (1)
- ☐ IPv4 stellt einen verbindungsorientierten Dienst zur Verfügung.
  - ☐ ICMP bietet Funktionen zur Konfiguration von Routern und Layer-3-Switches.
  - ☐ TCP realisiert zuverlässige Übertragung mit Fehlererkennung und Quittungen.
  - ☐ Protokolle mit Fenstertechnik funktionieren nur über unidirektionale Kanäle.
- (d) Welche der folgenden Störeinflüsse wirken auf elektrische Leiter? (1)
- ☐ Skin-Effekt
  - ☐ Modendispersion
  - ☐ Luftdispersion
  - ☐ Elektrische Wechselfelder
  - ☐ Dämpfung
- (e) Welche Maßnahmen schützen den Empfänger oder das Netz vor Überlastung durch einen Sender? (1)
- ☐ Kommunikationssteuerung schützt den Empfänger.
  - ☐ Staukontrolle schützt sowohl den Empfänger als auch das Netz.
  - ☐ Flusssteuerung schützt den Empfänger.
  - ☐ Lastbalancekontrolle schützt das Netz.
- (f) Welche der folgenden sind Protokolle der Sicherungsschicht? (1)
- ☐ HDLC
  - ☐ TCP
  - ☐ IP
  - ☐ ICMP
  - ☐ PPP
- (g) Das Address Resolution Protocol (ARP) sorgt für die Abbildung ... (1)
- ☐ IP-Adresse  $\rightarrow$  MAC-Adresse.
  - ☐ Hostname  $\rightarrow$  IP-Adresse.
  - ☐ MAC-Adresse  $\rightarrow$  IP-Adresse.

- (h) Das Protokoll IPv6 ... (1)
- ☐ hat einen Header konstanter Größe.
  - ☐ muss eine Prüfsumme über den Header auf jedem Router neu berechnen.
  - ☐ erlaubt Fragmentierung nur im Transitsystem.
  - ☐ hat keine Netzklassen.
- (i) Das Netz 192.168.0.0 mit der Netzmaske 255.255.0.0 ... (1)
- ☐ ist ein Klasse-B-Netz.
  - ☐ ist (nach RFC 1149) für Video- und Audio-Streaming reserviert.
  - ☐ wird nicht im Internet geroutet.
- (j) Welche der folgenden Angaben stehen in **jedem** IPv4-Header? (1)
- ☐ Destination port
  - ☐ SYN-Flag
  - ☐ zu übertragende Nutzdaten
  - ☐ IP-Adresse des Senders
  - ☐ Ziel-IP-Adresse
  - ☐ IP-Adresse des nächsten Routers
- (k) Welche Aussagen sind richtig? Ein Socket ist gegeben durch ... (1)
- ☐ den Port eines Switches oder Routers und einer IP-Adresse.
  - ☐ eine Kombination aus einer MAC- und einer IP-Adresse.
  - ☐ eine Kombination aus einer IP-Adresse und einem TCP- oder UDP-Port.
- (l) DNS kann... (1)
- ☐ einen gegebenen Hostnamen auf höchstens eine IP-Adresse abbilden.
  - ☐ eine gegebene IP-Adresse auf mehr als einen Hostnamen abbilden.
  - ☐ einen gegebenen Hostnamen auf eine oder mehrere IP-Adressen abbilden.
- (m) Welche der folgenden Protokolle sind Application-Layer-Protokolle? (1)
- ☐ HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
  - ☐ PPP (Point-to-Point Protocol)
  - ☐ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
  - ☐ FTP (File Transfer Protocol)
  - ☐ ICMP (Internet Control Message Protocol)
- (n) Bei Link State Routing-Protokollen ... (1)
- ☐ tauschen nur direkte Nachbarn Routinginformationen aus.
  - ☐ haben alle Router die gleichen Informationen zur Berechnung der Routing-Tabellen.
  - ☐ erhalten alle Router ihre Routing-Tabellen von einer zentralen Stelle.
  - ☐ wird der Pfad anhand der kürzesten Warteschlange gewählt.
- (o) Das Simple Network Management Protocol... (1)
- ☐ kann zur Überwachung und Konfiguration von Routern eingesetzt werden.
  - ☐ ist ein Protokoll der Vermittlungsschicht.
  - ☐ benutzt ausschließlich TCP als Transportprotokoll.

## 2. ISO OSI-Schichtenmodell

(7)

Ergänzen Sie die Namen der Schichten im ISO OSI-Schichtenmodell in Deutsch **und** Englisch und geben Sie je Schicht genau eine charakteristische Aufgabe an!

Schicht	Name	Charakteristische Aufgabe
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

## 3. Übertragungsraten

Über ein Medium mit einer Bandbreite von 1MHz wird mit einer 2-Stufencodierung übertragen. Wieviele Bits pro Sekunde können maximal übertragen werden, wenn...

(a) kein Rauschen vorkommt (ideales Medium)?

(2)

---

---

---

---

- (b) ein Verhältnis zwischen Signal und Rauschen von  $S/N = 1023$  vorherrscht? (2)

---

---

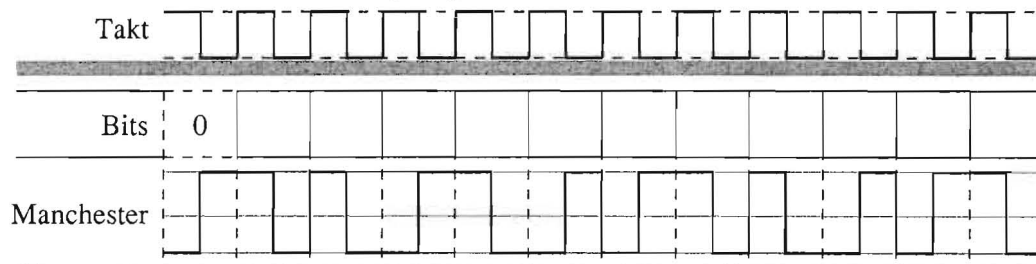
---

---

**Hinweis:** Geben Sie für jede Teilaufgabe jeweils eine Rechnung (Formel) und ein Ergebnis an!

4. Codierungsverfahren

- (a) Geben Sie das in Manchestercodierung dargestellte Bitmuster an! (2)



- (b) Angenommen, das obige Bitmuster für Manchestercodierung wird in 1 ms übertragen. (2)

i. Wie hoch ist die Übertragungsrate?

---

---

---

ii. Wieviel Baud hat das Signal?

---

---

---

5. Ethernet, CSMA

(4)

Gegeben sei ein Ethernet mit einer Übertragungsrate von 1 GBit/s, einer Länge von 1000 m, und einer Signalgeschwindigkeit von  $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Berechnen Sie die minimale Rahmengröße, bei der CSMA/CD als Vielfachzugriffsverfahren noch einsetzbar wäre. Geben Sie das Ergebnis in Bytes (Oktetten), sowie den Rechenweg an! (Hinweis: 1 GBit =  $10^9$  Bits)

---

---

---

---

## 6. Point-to-Point Protocol

(a) PPP enthält zwei Unterprotokolle, die verschiedene Aufgaben übernehmen.

i. Nennen Sie beide Unterprotokolle **und** ihre jeweilige Funktion!

(2)

Unterprotokoll 1:

---

---

Unterprotokoll 2:

---

---

ii. Warum macht es Sinn, die Funktionen von PPP in Unterprotokolle zu organisieren?

(1)

---

---

---

(b) Welches Unterprotokoll führt im PPP-Zustand **NETWORK** welche Funktion aus?

(2)

Unterprotokoll:

---

Funktion:

---

## 7. Internet Protocol

(a) Ursprünglich wurde der Adressraum für Internetadressen in Klassen aufgeteilt.

i. Aus welchen zwei Teilen besteht demzufolge eine IP-Adresse?

(1)

---

ii. Nennen Sie einen **Vorteil** und einen **Nachteil** der klassenbasierten Adressvergabe.

(2)

Vorteil:

---

---

Nachteil:

---

---

iii. Mit CIDR wurde ein flexibleres Schema für die Vergabe von Adressräumen benutzt. Worin besteht der Unterschied zur klassenbasierten Aufteilung des Adressraums?

(1)

---

---

---

iv. Wie lang (in Bits) darf eine Netz-ID für ein Subnetz mit 63 Hosts sein?

(1)

---

v. Wie lautet die Netzmaske für das Subnetz 192.168.218.0/28?

(1)

*Hinweis:* Machen Sie ihre Angabe in der Form r.s.p.q., d.h. dezimale Schreibweise.

(b) Unter welcher Bedingung müssen IP-Pakete fragmentiert werden?

(1)

(c) Im Internet kann mittels des Internet Control Message Protocol (ICMP) signalisiert werden, dass kein Weg zum Ziel eines IP-Paketes ermittelt werden kann (destination unreachable). Beschreiben Sie zwei weitere Meldungen, die mittels ICMP gesendet bzw. empfangen werden können!

(2)

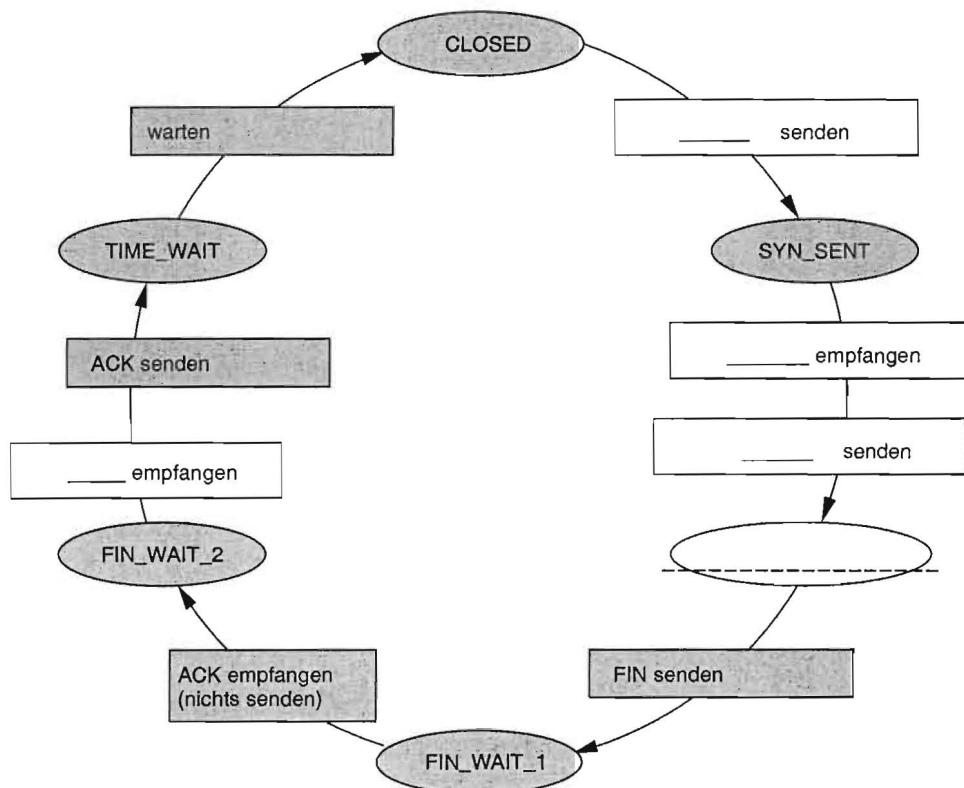
(d) Zwischen autonomen Systemen werden andere Routing-Protokolle eingesetzt als innerhalb. Nennen Sie einen Grund dafür (mit kurzer Erklärung)!

(1)

## 8. Transmission Control Protocol

(5)

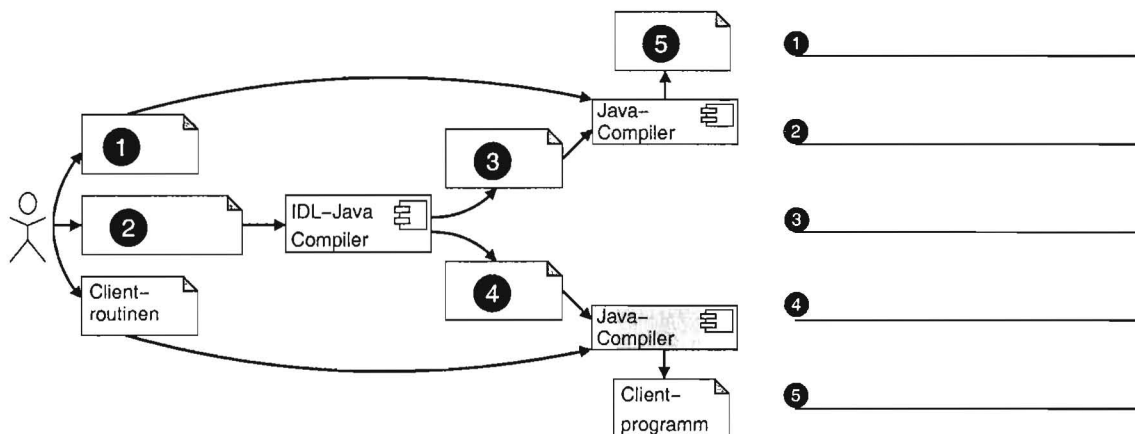
Das Diagramm zeigt die Zustände und Zustandsübergänge in einem TCP-basierten Client. Ergänzen Sie den Text in den weißen Flächen!



## 9. Entfernte Prozeduraufrufe

(a) Nennen Sie die Datenobjekte, die im Bild fehlen!

(5)



(b) Erklären Sie die Aktivität des **Marshalling** bei entfernten Prozeduraufrufen!

(1)

---



---



---

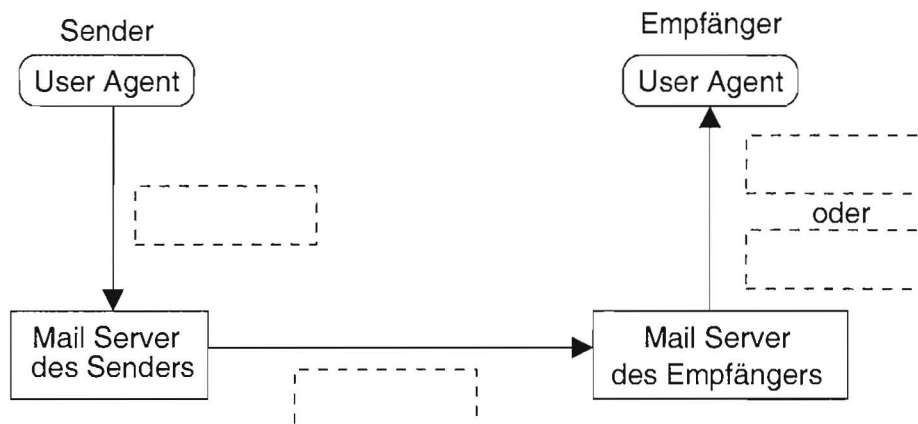


---

## 10. E-Mail

(a) Beschriften Sie alle Pfeile in der Zeichnung mit den entsprechenden E-Mail Protokollen.

(4)



(b) Internet E-Mail ist empfindlich gegen den Dienstgüteparameter "Datenverlust" des Transportnetzes. Nennen Sie zwei Dienstgüteparameter, gegen die E-Mail unempfindlich ist und begründen Sie.

(2)

Dienstgüteparameter 1:

---



---



---

Dienstgüteparameter 2:

---



---



---



## 11. Netzmanagement

(a) Nennen Sie drei der fünf Funktionsbereiche des Netzmanagement!

(3)

---

---

---

---

---

(b) Im Internet Management werden Information in einer sogenannten Management Information Base (MIB) repräsentiert.

i. Welche Datenstruktur hat die MIB?

(1)

---

---

ii. Nennen Sie die Adressierungsart für MIB-Werte und erklären Sie (kurz) warum dies zu Problemen bei der Erweiterbarkeit führt!

(2)

---

---

---

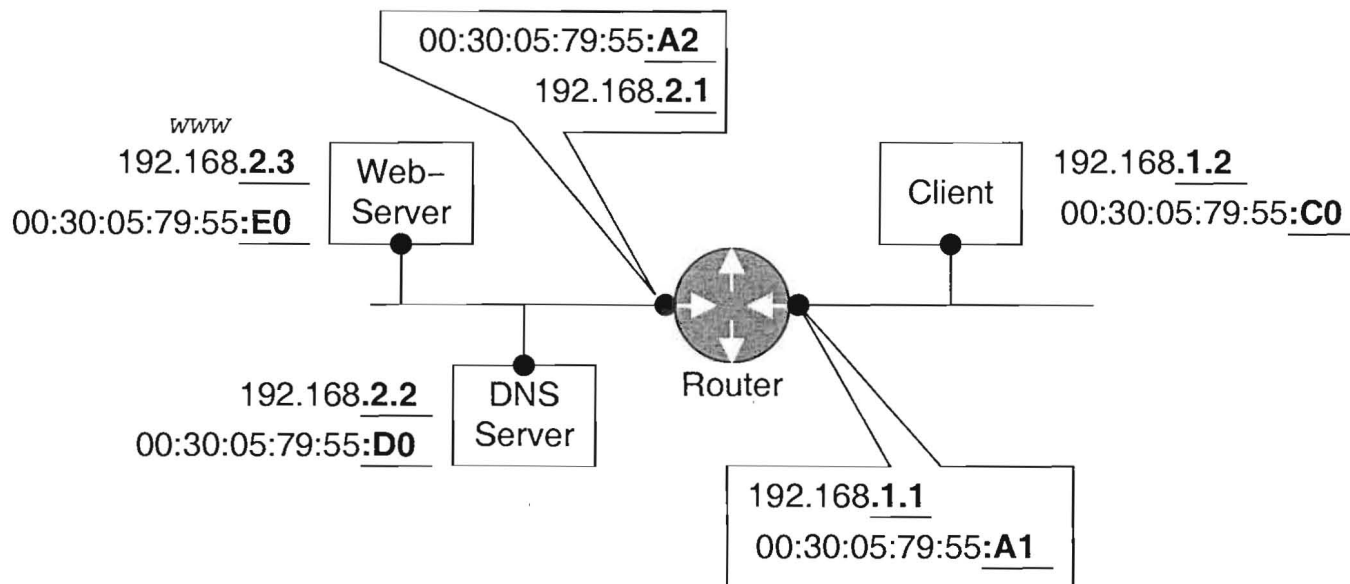
## 12. Kommunikationsablauf

Das in der Abbildung skizzierte Netz besteht aus zwei Ethernet, die so mit einem Router verbunden sind, dass IP-Pakete zwischen ihnen vermittelt werden. Auf dem Client wird ein Browser-Programm ausgeführt, das eine Verbindung zu einem Webserver namens *www* aufbaut, um ein HTML-Dokument abzurufen.

(15)

### Hinweise:

- Benutzen Sie beim **Eintragen** in die Tabelle von...
  - **MAC-Adressen** nur das **letzte Byte**,
  - **IP-Adressen** nur die **letzten 2 Byte**.
  - **Broadcasts** die Angabe **B-Cast**.
  - Die erste Tabellenzeile ist als Beispiel vorgegeben.
- Der **Client** kennt:
  - die IP-Adresse seines lokalen DNS-Servers,
  - die URL des abzufragenden Web-Objekts und
  - eine Default-Route über **.1.1**.
- Der DNS-Server ist **autoritativ** für alle Teilnehmer in der Abbildung.
- **Caches** (ARP, DNS, ...):
  - es existieren keine aktuellen Cache-Werte.
  - empfangene/aufgelöste Adressen werden aggressiv zwischengespeichert, und müssen nicht wieder angefragt werden.
- Eine Nachricht einer Schicht N passt immer in eine PDU der Schicht N-1.
- Vernachlässigen Sie Übertragungsfehler, Verluste oder verworfene Nachrichten!



Vervollständigen Sie in der folgenden Tabelle die Kommunikation aller Teilnehmer auf den OSI-Schichten 2, 3 und 4, bis eine TCP-Verbindung zwischen Client und Webserver vollständig aufgebaut ist (heißt: alle relevanten Pakete wurden zugestellt).

Pkt	MAC-Adr		IP-Adr		Port		TCP Flags	Payload/Erklärung
	von	zu	von	zu	von	zu		
1	:C0	B-Cast	-	-	-	-	-	ARP: wer hat .1.1?
2			-	-	-	-	-	ARP: ich habe .1.1!
3					12345		-	DNS Query: www?
4								ARP: wer hat .2.2?
5								ARP: ich habe .2.2!
6								
7						12345	-	
8							-	
9					4711			Verbindungsaufbauwunsch
10		B-Cast						
11	:E0							
12					4711			
13						4711		
14								Bestätigung Aufbauwunsch
15							ACK	
16					4711			